



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CFO 11174 US/e
Appln. No. 08/578,342
M. SHIMAMURA, ET AL.
Filed: Dec. 26, 1995

115

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1994年12月28日

出 願 番 号
Application Number:

平成 6年特許願第337616号

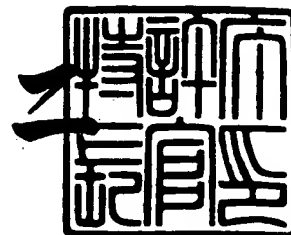
出 願 人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

1996年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

清川 佑



【書類名】 特許願

【整理番号】 2828051

【提出日】 平成 6年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C09D 11/00
B41M 5/00

【発明の名称】 現像剤担持体及びそれを用いた現像装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 嶋村 正良

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 後関 康秀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 藤島 健司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 折原 美智子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 丸山 万葉子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 豊岡 卓也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 齊木 一紀

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 肇

【代理人】

【識別番号】 100077698

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 勝広

【代理人】

【識別番号】 100098707

【弁理士】

【氏名又は名称】 近藤 利英子

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 010135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300542

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像剤担持体及びそれを用いた現像装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも基体及び導電性被覆層を有する現像剤担持体において、基体表面が導電性被覆層で被覆されており、該導電性被覆層が、結着樹脂中に少なくとも個数平均粒径が $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ で且つ真密度が 3 g/cm^3 以下の導電性球状粒子を分散含有してなる被膜からなることを特徴とする現像剤担持体。

【請求項2】 導電性被覆層に更に潤滑性物質が含有されている請求項1に記載の現像剤担持体。

【請求項3】 導電性球状粒子が炭素粒子である請求項1又は請求項2に記載の現像剤担持体。

【請求項4】 導電性球状粒子が、表面を導電処理された樹脂粒子である請求項1又は請求項2に記載の現像剤担持体。

【請求項5】 導電性球状粒子が、樹脂中に導電性微粒子が分散含有された粒子である請求項1又は請求項2に記載の現像剤担持体。

【請求項6】 現像容器内に收容された現像剤を現像剤担持体上に担持し、該現像剤担持体上に現像剤層規制部材により現像剤の薄層を形成しながら、該現像剤担持体によって形成された現像剤層を潜像担持体と対向した現像部へと搬送して、潜像担持体上に形成された潜像が現像される現像装置において、現像剤担持体が請求項1～請求項5のいずれかに記載の現像剤担持体であることを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、電子写真法において、電子写真感光体あるいは静電記録誘電体等の潜像保持体上に形成された潜像を現像して顕像化する際に用いられる現像剤担持体、及び該現像剤担持体が用いられている現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば、静電潜像担持体としての感光ドラム表面に形成した潜像を一成分系現像剤である磁性トナーによって顕像化する現像装置としては、磁性トナー間相互の粒子摩擦、及び現像剤担持体としてのスリーブと磁性トナー粒子との間の摩擦とにより感光ドラム上に形成された静電像電荷と現像基準電位に対し、逆極性の電荷を磁性トナー粒子に与え、磁性トナーをスリーブ上に極めて薄く塗布させて感光ドラムとスリーブとで形成された現像領域に搬送し、現像領域においてスリーブ内に固着された磁石による磁界の作用で磁性トナーを飛翔させ、感光ドラム上の静電潜像を顕像化するものが知られている。

しかし、この様な一成分系現像剤を用いる場合には、トナー帯電の調整が難しく、現像剤による工夫が種々行われているものの、帯電の不均一性や帯電の耐久安定性に関わる問題は完全には解決されていない。

【0003】

特に、スリーブが繰り返し回転を行っていくうちに、スリーブ上にコーティングされたトナーの帯電量がスリーブとの接触により高くなり過ぎ、トナーがスリーブ表面との鏡映力により引き合い、スリーブ表面上で不動状態となり、スリーブから潜像保持体（ドラム）上の潜像に移動しなくなる、所謂チャージアップ現象が、特に低湿下で起こり易い。この様なチャージアップが発生すると、上層のトナーは帯電しにくくなり、トナーの現像量が低下する為、ライン画像の細りやベタ画像の画像濃度うす等が生じる。

更に、画像部（トナー消費部）と非画像部とのトナー層形成状態が変わり、帯電状態が異なってしまう為、例えば、一度画像濃度の高いベタ画像を現像した位置が、現像スリーブの次の回転時に現像位置に来てハーフトーン画像を現像すると、画像上にベタ画像の跡が現れてしまう現象、所謂スリーブゴースト現象が生じ易い。

【0004】

又、最近では電子写真の更なる高画質化の為に、トナーの小粒径化及び微粒子化が図られている。例えば、解像力やシャープネス等を向上させ、潜像を忠実に

再現する為には、トナーの重量平均粒径で約 $6\sim 9\mu\text{m}$ のものが用られるのが一般的である。更に、ファーストコピー時間の短縮化や小電力化の目的で、トナーの定着温度を下げる傾向にある。この様な状況下においては、トナーは更にスリーブ上に静電的に付着し易くなると共に、外部からの物理的な力がかかることにより、スリーブ表面の汚染やトナーの融着が起り易くなっている。

【0005】

この様な現象を解決する方法として、樹脂中に、固体潤滑剤及びカーボンの如き導電性微粉末を分散させた被覆層が金属基体上に設けられているスリーブを、現像装置に用いる方法の提案がされている。この方法を用いることにより、上記の現象は大幅に軽減されることが認められる。しかしながら、この方法は、スリーブ表面の形状が不均一となる為、均一な帯電が未だ不十分であり、更に、被覆層の脆性化といった耐久性の点でも問題がある。

【0006】

又、特開平3-200986号公報に示される様に、樹脂中に固体潤滑剤及びカーボンの如き導電性微粉末、更に球状粒子を分散させた導電性被覆層を金属基体上に設けたスリーブを現像装置に用いる方法の提案がなされている。この方法を用いることにより、スリーブ表面の形状が均一化し、帯電の均一化及び耐摩耗性が向上する。しかしながら、この方法においても、厳しい耐久条件等で現像スリーブが使用されると、球状粒子の分散性が未だに不十分な為、導電性被覆層の摩耗が発生し易く、更に、摩耗により導電性被覆層中の球状粒子がスリーブ表面に露出してしまうと、球状粒子を核としてトナー汚染や融着が発生し易くなる為、更なる耐久性の改良が望まれている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

従って本発明の目的は、繰り返し複写、又は耐久による担持体表面の導電性被覆層の劣化が生じない、高耐久で安定した画質が得られる現像担持体を提供することにある。

又、本発明の別の目的は、異なる環境条件下においても長期間に渡って、濃度低下やスリーブゴースト、カブリ等の現象が発生せず、高品位の画像を安定的に

得ることの出来る現像剤担持体を提供することにある。

又、本発明の別の目的は、粒径の小さいトナーを用いた場合に現れる現像剤担持体表面でのトナーの不均一な帯電を減らし、トナーに適正な帯電量を与えることのできる現像剤担持体を提供することにある。

又、本発明の目的は、電子写真装置を構成する際に、上記の様な優れた現像剤担持体を用いられた現像装置を提供することによって、各種電子写真装置により安定した高品位の画像を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的は以下の本発明によって達成される。即ち、本発明は、少なくとも基体及び導電性被覆層を有する現像剤担持体において、基体表面が導電性被覆層で被覆されており、該導電性被覆層が、結着樹脂中に少なくとも個数平均粒径が $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ で且つ真密度が 3 g/cm^3 以下の導電性球状粒子が分散含有してなる被膜であることを特徴とする現像剤担持体、及びそれを用いた現像装置である。

【0009】

【作用】

本発明の現像剤担持体は、現像剤担持体表面に特定の導電性被覆層を設けることによって、従来用いられていたものよりも格段に耐久性を向上させることが出来、繰り返し複写又は耐久によって現像剤担持体表面の導電性被覆層の摩耗及びトナー汚染等の劣化が生じることがない為、画像濃度低下やゴーストの発生、カブリの悪化等のない高品位な画像を長期にわたり提供することが出来る。

【0010】

【好ましい実施態様】

次に好ましい実施態様を挙げて、本発明を更に詳しく説明する。

先ず、本発明の現像剤担持体を構成する基体表面に被覆された導電性被覆層に用いられる導電性球状粒子について説明する。

本発明に使用される導電性球状粒子は、個数平均粒径が $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ 、好ましくは $2 \sim 20 \mu\text{m}$ であり、且つ真密度が 3 g/cm^3 以下の物性を有する。

この様な導電性球状粒子は、本発明の現像剤担持体を構成する導電性被覆層表面に均一な表面粗度を保持させると同時に、被覆層表面が摩耗した場合でも被覆層の表面粗度の変化が少なく、且つ現像剤担持体上でトナー汚染やトナー融着の発生をしにくくする為に添加する。

【0011】

従って、導電性球状粒子の個数平均粒径が $0.3\mu\text{m}$ 未満では、表面に均一な粗さを付与する効果がなく、被覆層の摩耗によるトナーのチャージアップ、トナー汚染及びトナー融着が発生し、得られる画像のゴーストの悪化や画像濃度低下を引き起こす為、好ましくない。一方、個数平均粒径が $30\mu\text{m}$ を超えると導電性被覆層の表面の粗さが大きくなり過ぎ、トナーの帯電が十分に行われにくくなってしまふと共に、被覆層の機械的強度が低下してしまふ為、好ましくない。

又、導電性球状粒子における球状とは、本発明において、粒子の長径/短径の比が $1.0\sim 1.5$ 程度のものをいい、更に好ましくは $1.0\sim 1.2$ のものを使用する。特に、真球状の粒子を使用するのが好ましいのはいうまでもない。

【0012】

又、上記した様な導電性球状粒子の導電性としては、体積抵抗値で $10^6\Omega\cdot\text{cm}$ 以下であることが好ましい。球状粒子の体積抵抗が $10^6\Omega\cdot\text{cm}$ を越えると、摩耗によって導電性被覆層表面に露出した球状粒子を核として、トナーの汚染や融着が発生し易くなる為、好ましくない。

更に、本発明に使用される導電性球状粒子は、真密度が $3\text{g}/\text{cm}^3$ 以下であり、更に好ましくは $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ 以下のものを用いる。球状粒子の真密度が $3\text{g}/\text{cm}^3$ を越えると、導電性被覆層中で球状粒子の分散性が不十分となる為、被覆層表面に均一な粗さを付与しにくくなり、トナーの均一な帯電化、及び被覆層の強度が不十分となってしまう、好ましくない。

【0013】

上記した様な本発明で使用される導電性球状粒子を得る方法としては、以下に述べる様な方法が好ましいが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

本発明に使用される特に好ましい導電性球状粒子を得る方法としては、例えば、フェノール樹脂、ナフタレン樹脂、フラン樹脂、キシレン樹脂、ジビニルベン

ゼン重合体、スチレンージビニルベンゼン共重合体、ポリアクリロニトリル等の樹脂系球状粒子やメソカーボンマイクロビーズを焼成して、炭素化及び／又は黒鉛化して、低密度且つ良導電性の球状炭素粒子を得る方法、より好ましくは、フェノール樹脂、ナフタレン樹脂、フラン樹脂、キシレン樹脂、ジビニルベンゼン重合体、スチレンージビニルベンゼン共重合体、ポリアクリロニトリル等の球状粒子表面に、メカノケミカル法によってバルクメソフェーズピッチを被覆し、この被覆された粒子を酸化性雰囲気下で熱処理した後に焼成して、炭素化及び／又は黒鉛化して導電性の球状炭素粒子を得る方法が挙げられる。上記した方法で得られる導電性の球状炭素粒子は、いずれの方法でも焼成条件等を変化させることによって、得られる球状炭素粒子の導電性をある程度は制御することが可能であり、本発明において好ましく使用される。又、これらの方法で得られる球状炭素粒子は、場合によっては、更に導電性を高める為に、真密度が 3 g/cm^3 を超えない程度に、導電性の金属及び／又は金属酸化物等のめっきを施していてもよい。

【0014】

又、本発明で好ましく使用される導電性球状粒子を得る他の方法としては、球状樹脂粒子からなる芯粒子表面に、芯粒子の粒径よりも小さい導電性微粒子を適当な配合比で機械的に混合し、ファンデルワールス力及び静電気力の作用により、樹脂粒子の周囲に均一に、これらの導電性微粒子を付着させた後、例えば、機械的衝撃力等により生ずる局部的温度上昇によって樹脂粒子表面を軟化させ、芯粒子表面に導電性微粒子を成膜し導電性処理された球状樹脂粒子を得る方法が挙げられる。この際、芯粒子の構成材料としては、真密度の小さい球形の有機化合物である樹脂を使用することが好ましく、例えば、PMMA、アクリル樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、又はこれらの共重合体、ベンゾグアナミン樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ナイロン、フッ素系樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル樹脂等の樹脂粒子を用いることが出来る。又、この様な芯粒子（母粒子）の表面に成膜する際に使用される導電性微粒子（小粒子）としては、導電性微粒子被膜を均一に設ける為に、小粒子の粒径が母粒子の粒径の $1/8$ 以下のもの

のを使用するのが好ましい。

【0015】

更に、本発明に好ましく使用される導電性球状粒子を得る他の方法としては、球状樹脂粒子中に導電性微粒子を均一に分散させ、導電性微粒子が分散された球状粒子を得る方法がある。球状樹脂粒子中に導電性微粒子を均一に分散させる方法としては、例えば、結着樹脂中に導電性微粒子を分散、混練した後、所定の粒径に粉碎し、機械的処理及び熱的処理により球形化した導電性球状粒子や重合性単量体中に重合開始剤・導電性微粒子及びその他の添加剤を加え、分散機等によって均一に分散せしめた単量体組成物を、分散安定剤を含有する水相中に攪拌機等によって所定の粒子径になる様に懸濁し、重合を行い導電性微粒子が分散された球状粒子を得る。これらの方法で得られた導電性微粒子が分散された導電性球状粒子は、前記した芯粒子よりも小さい粒径の導電性微粒子と適当な配合比で機械的に混合し、ファンデルワールス力及び静電気力の作用により球状樹脂粒子の周囲に均一に導電性微粒子を付着させた後、例えば、機械的衝撃力等により生ずる局部的温度上昇により、導電性微粒子が分散された樹脂粒子の表面を軟化させ、導電性微粒子を成膜し、更に導電性を高めて使用してもよい。

【0016】

本発明の現像剤担持体を構成する導電性被覆層には、上記した様な導電性球状粒子に併用させて潤滑性物質を被覆樹脂層中に分散させると、より本発明の効果が促進される為、好ましい。この際に使用する潤滑性物質としては、例えば、グラファイト、二硫化モリブデン、窒化ほう素、雲母、フッ化グラファイト、銀-セレン化ニオブ、塩化カルシウム-グラファイト、滑石及びステアリン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩等が挙げられ、中でもグラファイトは、併用した場合に被覆層の導電性が損なわれないので特に好ましく用いられる。又、これらの潤滑性物質としては、個数平均粒径が0.2~20 μ m程度のものを使用するのが好ましい。

【0017】

本発明の現像剤担持体を構成する導電性被覆層は、上記した様な導電性球状粒子や潤滑性物質を結着樹脂中に分散させることによって構成されるが、この際に

使用される結着樹脂材料としては、一般に公知の樹脂を使用することが可能である。例えば、スチレン系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、繊維素系樹脂、アクリル系樹脂等の熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、シリコン樹脂及びポリイミド樹脂等の熱或いは光硬化性樹脂等を使用することが出来る。中でも、シリコン樹脂及びフッ素樹脂の様な離型性のあるもの、或いはポリエーテルスルホン、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサイド、ポリアミド、フェノール、ポリエステル、ポリウレタン、スチレン系樹脂及びアクリル系樹脂の様な機械的性質に優れたものがより好ましい。

【0018】

本発明の現像剤担持体の導電性被覆層の体積抵抗は、 $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。被覆層の体積抵抗が $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ を超えると、トナーのチャージアップを発生し易くなり、ゴーストの悪化や濃度低下を引き起こしてしまう。

本発明の現像剤担持体では該被覆層の体積抵抗を調整する為、結着樹脂中に他の導電性微粒子を分散含有させてもよい。この様な導電性微粒子としては、個数平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

本発明で使用される導電性微粒子の構成としては、ファーネスブラック、ランプブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック；酸化チタン、酸化すず、酸化亜鉛、酸化モリブデン、チタン酸カリ、酸化アンチモン及び酸化インジウム等の金属酸化物等；アルミニウム、銅、銀及びニッケル等の金属、グラファイト、金属繊維及び炭素繊維等の無機系充填剤等が挙げられる。

【0019】

次に本発明の現像剤担持体の構成について説明を加える。本発明の現像剤担持体は、基体である金属円筒管と、それを取り巻いて被覆する導電性被覆層とからなる。金属円筒管は主として、ステンレススチール及びアルミニウム等が好適に用いられる。

導電性被覆層を構成する各成分の構成比について以下に説明するが、以下は特に好ましい範囲である。

導電性被覆層中に分散されている導電性球状粒子の添加量としては、結着樹脂100重量部に対して2～120重量部の範囲で特に好ましい結果を与える。2重量部未満では導電性球状粒子の添加効果が小さく、120重量部を超えるとトナーの帯電性が低くなり過ぎてしまう場合がある。

【0020】

又、導電性被覆層中に潤滑性物質を併用させる場合の添加量としては、結着樹脂100重量部に対して5～120重量部の範囲で特に好ましい結果を与える。120重量部を超える場合は被膜強度の低下及びトナーの帯電量の低下が認められ、5重量部未満では7 μ m以下の小粒径トナーを用いて長時間使用した場合等、被覆層表面にトナーの汚染が発生し易くなる場合がある。

【0021】

又、前記した、導電性球状粒子として、芯粒子（母粒子）の表面に導電性微粒子（小粒子）を成膜したものを使用したり、導電性微粒子が分散された導電性球状粒子を使用する場合の導電性被覆層中の1 μ m以下の導電性微粒子の添加量としては、結着樹脂100重量部に対し、40重量部以下の範囲で使用すると特に好ましい結果が与えられる。即ち、40重量部を超えると被膜強度の低下及びトナーの帯電量の低下が認められ、好ましくない。

【0022】

導電性被覆層表面の粗度は、中心線平均粗さ（以下、Raと称す）として0.2～4.5 μ mであり、好ましくは0.4～3.5 μ mである。Raが0.2 μ m未満ではトナーの搬送性が低下してしまい、十分な画像濃度が得られなくなる場合があり、Raが4.5 μ mを超えるとトナーの搬送量が多くなり過ぎてトナーが十分に帯電できなくなり、好ましくない。

又、上記した様な構成の導電性被覆層の膜厚は通常20 μ m以下にすると、均一な膜厚を得る為に好ましいが、特にこの膜厚に限定されるものではない。

【0023】

以下に本発明に関わる物性の測定方法について述べる。

(1) 中心線平均粗さ (R_a) の測定

JIS B0601の表面粗さに基づき、小坂研究所製サーフコーダーSE-3300にて、軸方向3点×周方向2点=6点について夫々測定し、その平均値をとった。

(2) 粒子の体積抵抗の測定

粒状試料を40φのアルミリングに入れ、2500Nで加圧成形し、抵抗率計ロレスタAP、又はハイレスタIP（ともに三菱油化製）にて4端子プローブを用いて体積抵抗値を測定する。尚、測定環境は、20～25℃、50～60RH%とする。

【0024】

(3) 被覆層の体積抵抗の測定

100μmの厚さのPETシート上に7～20μmの厚さの導電性被覆層を形成し、ASTM規格(D-991-82)及び、日本ゴム協会標準規格SRIS(2301-1969)に準拠した、導電性ゴム及びプラスチックの体積抵抗測定用の4端子構造の電極を設けた電圧降下式デジタルオーム計（川口電機製作所製）を使用して測定した。尚、測定環境は20～25℃、50～60RH%とする。

【0025】

(4) 球状粒子の真密度の測定

本発明で使用する導電性球状粒子の真密度は、乾式密度計アキュピック1330（島津製作所製）を用いて測定した。

(5) 球状粒子の粒径測定

レーザー回折型粒度分布計のコールターLS-130型粒度分布計（コールター社製）を用いて測定し、個数分布から算出した個数平均粒径を求めた。

【0026】

(6) 導電性微粒子の粒径測定

電子顕微鏡を用いて、導電性微粒子の粒径を測定する。撮影倍率は6万倍とするが、難しい場合は低倍率で撮影した後に6万倍となる様に拡大する。写真上で1次粒子の粒径を測る。この際、長軸と短軸を測り、平均した値を粒径とする。

これを100サンプルについて測定し、50%値をもって平均粒径とする。

【0027】

(7) トナー粒径の測定

コールターカウンターのマルチサイザーII（コールター社製）を用いて測定し、体積分布から出した重量基準の重量平均径を求めた。

【0028】

次に、上記した様な本発明の現像剤担持体が組み込まれている本発明の現像装置について説明例示する。

図1において、公知のプロセスにより形成された静電潜像を担持する像担持体、例えば、電子写真感光ドラム1は、矢印B方向に回転される。現像ローラー12における現像スリーブ8は、ホッパー3によって供給された一成分系現像剤である磁性トナー4を担持して、矢印A方向に回転することによって、現像スリーブ8と感光ドラム1とが対向した現像部Dにトナー4を搬送する。図1に示す様に、現像スリーブ8内には、磁性トナー4を現像スリーブ8上に磁氣的に吸引且つ保持する為に、磁石が内接されているマグネットローラ5が配置されている。又、本発明の現像装置で用いられる現像スリーブ8は、金属円筒管6上に被覆された導電性樹脂被覆層7を有する。尚、ホッパー3中には、磁性トナー4を攪拌する為の攪拌翼10が設けられている。13は現像スリーブと磁石が非接触状態にあることを示す間隙である。

【0029】

磁性トナー4は、磁性トナー4相互間及び現像スリーブ8上の導電性樹脂被覆層7との摩擦により、感光ドラム1上の静電潜像を現像することが可能な摩擦帯電電荷を得る。又、現像部Dに搬送される磁性トナー4の層厚を規制する為に、強磁性金属からなる磁性規制ブレード2が、現像スリーブの表面から約50～500 μ mのギャップ幅を持って現像スリーブ8に臨む様に、ホッパー3から垂下されている。マグネットローラ5の磁極N1からの磁力線が磁性規制ブレード2に集中することにより、現像スリーブ8上に磁性トナー4の薄層が形成される。尚、本発明において磁性規制ブレード2に代えて非磁性ブレードを使用することも出来る。

この様にして現像スリーブ8上に形成される磁性トナー4の薄層の厚みは、現像部Dにおける現像スリーブ8と感光ドラム1との間の最小間隙よりも更に薄いものであることが好ましい。

【0030】

以上の様なトナー薄層により静電潜像を現像する方式の現像装置、即ち、非接触型現像装置に本発明の現像担持体を組み込むのが特に有効であるが、現像部Dにおいて、トナー層の厚みが現像スリーブ8と感光ドラム1との間の最小間隙以上の厚みである現像装置、即ち、接触型現像装置にも、本発明の現像担持体を適用することが出来る。説明の煩雑を避ける為、以下の説明では、上記した様な非接触型現像装置を例に採って行う。

【0031】

現像スリーブ8に担持された一成分系現像剤である磁性トナー4を飛翔させる為、上記現像スリーブ8には電源9により現像バイアス電圧が印加される。この現像バイアス電圧として直流電圧を使用するときは、静電潜像の画像部（磁性トナー4が付着して可視化される領域）の電位と背景部の電位との間の値の電圧を現像スリーブ8に印加するのが好ましい。一方、現像された画像の濃度を高め、或いは階調性を向上させる為には、現像スリーブ8に交番バイアス電圧を印加して、現像部Dに向きが交互に反転する振動電界を形成してもよい。この場合に、上記した現像画像部の電位と背景部の電位の間の値を有する直流電圧成分を重畳した交番バイアス電圧を現像スリーブ8に印加するのが好ましい。

【0032】

又、高電位部と低電位部を有する静電潜像の高電位部にトナーを付着させて可視化する、所謂正規現像の場合には、静電潜像の極性と逆極性に帯電するトナーを使用し、一方、静電潜像の低電位部にトナーを付着させて可視化する、所謂反転現像の場合には、静電潜像の極性と同極性に帯電するトナーを使用する。尚、高電位、低電位というのは、絶対値による表現である。これらいずれの場合にも、磁性トナー4は現像スリーブ8との摩擦により帯電する。

【0033】

図2は、本発明の現像装置の他の実施例を示す構成模式図、図3は、本発明の

現像装置の更に他の実施例を示す構成模式図である。

図2及び図3に示した現像装置では、現像スリーブ8上の磁性トナー4の層厚を規制する部材として、ウレタンゴム、シリコンゴム等のゴム弾性を有する材料、或いはリン青銅、ステンレス鋼等の金属弾性を有する材料等の弾性板からなる弾性規制ブレード11を使用し、この弾性規制ブレード11を図2の現像装置では現像スリーブ8の回転方向と逆の向きで圧接させており、図3の現像装置では、この弾性規制ブレード11を現像スリーブ8の回転方向と順方向の向きで圧接させているのが特徴である。これらの現像装置では、現像スリーブ8上に、上記した図1の引用例の場合よりも更に薄いトナー層を形成することが出来る。

【0034】

図2及び図3の現像装置の他の基本的構成は図1に示した現像装置と同じであり、同符号のものは、基本的には同一の部材であることを示す。

図1～図3はあくまでも本発明の現像装置を模式的に例示したものであり、容器（ホッパー3）の形状、攪拌部材10の有無、磁極の配置等に様々な形態があることは言うまでもない。勿論、これらの装置では、二成分系現像剤であるキャリア粒子を用いたトナーを用いることも出来る。

【0035】

次に本発明の現像剤担持体或いは現像装置により可視画像を得る為に用いられる現像剤（トナー）について説明する。

トナーは大別して乾式トナーと湿式トナーに分かれるが、湿式トナーは溶剤揮発の問題が大きい為、現在では乾式トナーが主流となっている。トナーは、主として、結着樹脂、離型剤、荷電制御剤及び着色剤等の材料を熔融混練し、熔融物を冷却固化した後粉碎し、しかる後に分級等をして粒度分布をそろえた微粉体である。

【0036】

トナーに用いられる結着樹脂には、一般に公知の樹脂が使用可能である。例えば、スチレン、 α -メチルスチレン、p-クロルスチレン等のスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン-プロピレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル

共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-ジメチルアミノエチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体等のスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テンペル樹脂、フェノール樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、パラフィンワックス、カルナバワックス等を単独或いは混合して使用することが出来る。

【0037】

又、トナー中には、着色剤として顔料を含有させることが出来る。例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、ランプ黒、スーダンブラックSM、ファースト・イエローG、ベンジジン・イエロー、ピグメント・イエロー、インドファースト・オレンジ、イルガジン・レッド、パラニトロアニリン・レッド、トルイジン・レッド、カーミンFB、パーマネント・ボルドーFRR、ピグメント・オレンジR、リソール・レッド2G、レーキ・レッドC、ローダミンFB、ローダミンBレーキ、メチル・バイオレットBレーキ、フタロシアニン・ブルー、ピグメント・ブルー、ブリリアント・グリーンB、フタロシアニングリーン、オイルイエローGG、ザボン・ファーストイエローCGG、カヤセットY963、カヤセットYG、ザボン・ファーストオレンジRR、オイル・スカーレット、オラゾール・ブラウンB、ザボン・ファーストスカーレットCG、オイルピンクOP等から適宜に選択して使用する。

【0038】

更に、トナーを磁性トナーとして用いる為には、トナーの中に磁性粉を含有せしめるが、この様な磁性粉としては、磁場の中におかれて磁化される物質が用いられ、例えば、鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性金属の粉末、又はマグネタイ

ト、ヘタマイト、フェライト等の合金や化合物等が挙げられる。これらの磁性粉の含有量は、トナー重量に対して15～70重量%程度とするのが好ましい。

又、トナー中に各種離型剤を添加して含有させる場合もあるが、その様な離型剤としては、ポリフッ化エチレン、フッ素樹脂、フッ炭素油、シリコンオイル、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン及び各種ワックス類等が挙げられる。更には、必要に応じて、正或いは負に帯電させ易くする為に、各種の荷電制御剤を添加する場合もある。

【0039】

【実施例】

以下、本発明を実施例及び比較例を用いて詳細に説明するが、本実施例は本発明を何ら限定するものではない。尚、実施例及び比較例中の%及び部数は全て重量部である。

<実施例1>

本実施例では導電性球状粒子として、10 μ mの球状フェノール樹脂100部にライカイ機（自動乳鉢、石川工場製）を用いて3 μ m以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14重量部を均一に被覆し、その後、酸化性雰囲気下で熱安定化処理した後に2600℃で焼成することにより黒鉛化して得られた球状の導電性炭素粒子A-1を用いた。A-1の物性を表1に示す。

・ レゾール型フェノール樹脂溶液（メタノール50%含有）	200部
・ 個数平均粒径6.1 μ mのグラファイト	45部
・ 導電性カーボンブラック	5部
・ イソプロピルアルコール	130部

上記材料に直径1mmのジルコニアビーズをメディア粒子として加え、サンドミルにて2時間分散し、フルイを用いてビーズを分離し、原液B-1を得た。

【0040】

次に、上記で得られたB-1の原液380部に、導電性球状炭素粒子A-1を10部添加し、固形分濃度が32%になる様にイソプロピルアルコールを添加した後、直径3mmのガラスビーズを用いて1時間分散し、フルイを用いてビーズを分離し、塗工液を得た。

この塗工液を用いてスプレー法により外径16mmφのアルミニウム製円筒管上に導電性樹脂被覆層を形成させ、続いて熱風乾燥炉により150℃、30分間加熱して硬化させた現像剤担持体C-1を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は100mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

【0041】

続いて、C-1の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパッカード製）を用いてトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

トナーとしては次のものを用いた。

・スチレン-アクリル系樹脂	100部
・マグネタイト	80部
・3,5-ジ・ターシャリーブチルサリチル酸クロム錯体	2部
・低分子量ポリプロピレン	4部

上記の材料を一般的な乾式トナー製法にて混練、粉碎及び分級等を行い、平均粒径が6.9μmの微粉体を得た。この微粉体100部に疎水性コロイダルシリカ1.0部を外添して、トナーとして用いた。

【0042】

<実施例2>

導電性球状粒子として、4.8μmの球状フェノール樹脂100部に、ライカイ機（自動乳鉢、石川工場製）を用いて1μm以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14部を均一に被覆し、酸化性雰囲気下で熱安定化処理した後に2600℃で焼成することにより黒鉛化して得られた、球状の導電性炭素粒子A-2を用いた。A-2の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-2を25部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-2を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は105mgであった。現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-2の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパッカード製）を用いて、実施例1と同様にトナー

を供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0043】

<実施例3>

導電性球状粒子として、 $26\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂100部に、ライカイ機（自動乳鉢、石川工場製）を用いて $4\mu\text{m}$ 以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14部を均一に被覆し、酸化性雰囲気下で熱安定化处理した後に 2600°C で焼成することにより黒鉛化して得られた、球状の導電性炭素粒子A-3を用いた。A-3の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-3を6部添加する以外は実施例1と同様にして、現像剤担持体C-3を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は 100mg であった。現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-3の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0044】

<実施例4>

導電性球状粒子として、 $10\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂100部に、 $3\mu\text{m}$ 以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14部を実施例1と同様にライカイ機（自動乳鉢、石川工場製）を用いて均一に被覆し、酸化性雰囲気下で熱安定化处理した後に 1000°C で焼成することにより炭化して得られた球状の導電性炭素粒子A-4を用いた。A-4の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-4を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-4を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は 95mg であった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-4の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0045】

＜実施例5＞

導電性球状粒子として、 $10.0\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂をそのまま酸化性雰囲気下で熱安定化処理した後に 2600°C で焼成することにより黒鉛化して得られた球状の導電性炭素粒子A-5を用いた。A-5の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-5を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-5を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は 100mg であった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-5の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0046】

＜実施例6＞

導電性球状粒子として、 $10.3\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂をそのまま酸化性雰囲気下で熱安定化処理した後に 1000°C で焼成することにより炭化して得られた球状の導電性炭素粒子A-6を用いた。A-6の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-6を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-6を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は 95mg であった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-6の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0047】

＜実施例7＞

導電性球状粒子として、 $10.2\mu\text{m}$ の球状ジビニルベンゼン重合体100部に、ライカイ機（自動乳鉢、石川工場製）を用いて $3\mu\text{m}$ 以下の石油系バルクメソフェーズピッチ粉末14重量部を均一に被覆し、酸化性雰囲気下で熱安定化処

理した後に2300℃で焼成することにより黒鉛化して得られた球状の導電性炭素粒子A-7を用いた。A-7の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-7を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-7を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は105mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-7の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0048】

<実施例8>

導電性球状粒子として、実施例4で用いたA-4の粒子100部に、銅及び銀100部をめっきした金属被覆炭素粒子A-8を用いた。A-8の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-8を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-8を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は110mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-8の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0049】

<実施例9>

導電性球状粒子として、ハイブリダイザー（奈良機械製）を用いて11.5μmの球状のPMMA粒子100部に、導電性カーボンブラック5部を被覆して得られた、球状の導電性処理された樹脂粒子A-9を用いた。A-9の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-9を10部添加する以外は実施例1と同様にして、現像剤担持体C-9を作成し

た。乾燥後の被覆層の付着重量は100mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-9の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si (ヒューレットパッカード製)を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0050】

<実施例10>

導電性球状粒子として、ハイブリダイザー (奈良機械製)を用いて、11.5 μm の球状のPMMA粒子100部に、導電性酸化亜鉛微粒子20部を被覆して得られた球状の導電性処理された樹脂粒子A-10を用いた。A-10の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-10を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-10を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は105mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-10の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si (ヒューレットパッカード製)を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0051】

<実施例11>

導電性球状粒子として、ハイブリダイザー (奈良機械製)を用いて、11.0 μm の球状のナイロン粒子100部に、1 μm 以下のグラファイト18部を被覆して得られた球状の導電性処理球状樹脂粒子A-11を用いた。A-11の物性を表1に示す。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-11を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-11を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は100mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-11の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser J

e t III Si (ヒューレットパッカー製) を用いて、実施例 1 と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0052】

<実施例 1 2>

導電性球状粒子として、下記の材料を用い、混練、粉碎及び分級等を行って、平均粒径 15.6 μ m の導電性粒子を得た後、ハイブリダイザー (奈良機械製) を用いて球形化処理を行うことによって得られた導電性球状樹脂粒子 A-12 を用いた。A-12 の物性を表 1 に示す。

- ・ スチレン-ジメチルアミノエチルメタクリレート-ジビニルベンゼン共重合体 (共重合比; 90 : 10 : 0.05) 100 部
- ・ 導電性カーボンブラック 25 部

次に、実施例 1 で製造した B-1 の原液 380 部に、導電性球状粒子として A-12 を 10 部添加する以外は実施例 1 と同様にして現像担持体 C-12 を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は 95 mg であった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表 2 に示す。

続いて、C-12 の現像剤担持体をレーザービームプリンター Laser Jet III Si (ヒューレットパッカー製) を用いて、実施例 1 と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0053】

<実施例 1 3>

導電性球状粒子として、下記の材料を用い、混練、粉碎及び分級等を行って、平均粒径 13.1 μ m の導電性粒子を得た後、ハイブリダイザー (奈良機械製) を用いて球形化処理を行うことによって得られた導電性球状樹脂粒子 A-13 を用いた。A-13 の物性を表 1 に示す。

- ・ スチレン-ジメチルアミノエチルメタクリレート-ジビニルベンゼン共重合体 (共重合比; 90 : 10 : 0.05) 100 部
- ・ 導電性酸化チタン 50 部

次に、実施例 1 で製造した B-1 の原液 380 部に、導電性球状粒子として A-13 を 10 部添加する以外は実施例 1 と同様にして現像担持体 C-13 を作成

した。乾燥後の被覆層の付着重量は100mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-13の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si (ヒューレットパッカード製)を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0054】

<実施例14>

導電性球状粒子として、下記の材料を用い、混練、粉碎及び分級等を行って、平均粒径10.5 μ mの導電性粒子を得た後、ハイブリダイザー(奈良機械製)を用いて球形化処理を行うことによって得られた導電性球状樹脂粒子A-14を用いた。A-14の物性を表1に示す。

- ・ スチレン-ジメチルアミノエチルメタクリレート-ジビニルベンゼン共重合体 (共重合比; 比; 90:10:0.05) 100部
- ・ 銀微粒子 50部

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子としてA-14を10部添加する以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-14を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は105mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-14の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si (ヒューレットパッカード製)を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0055】

<実施例15>

- ・ レゾール型フェノール樹脂溶液 (メタノール50%含有) 200部
- ・ 導電性カーボンブラック 20部
- ・ イソプロピルアルコール 130部

上記材料に直径1mmのジルコニアビーズをメディア粒子として加え、サンドミルにて2時間分散し、フルイを用いてビーズを分離し、原液B-2を得た。

次に、B-2の原液380部に、導電性球状粒子としてA-1を10部添加す

る以外は実施例1と同様にして現像剤担持体C-15を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は100mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-15の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si (ヒューレットパカード製)を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0056】

<実施例16>

- | | |
|---------------------------|------|
| ・PMMA樹脂溶液 (トルエン50%含有) | 200部 |
| ・個数平均粒径6.1 μ mのグラファイト | 45部 |
| ・導電性カーボンプラック | 5部 |
| ・トルエン | 130部 |

上記材料に直径1mmのジルコニアビーズをメディア粒子として加え、サンドミルにて2時間分散し、フルイを用いてビーズを分離し、原液B-3を得た。

次に、B-3の原液380部に、導電性球状粒子としてA-1を10部添加する以外は実施例1と同様にして、現像剤担持体C-16を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は105mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、C-16の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si (ヒューレットパカード製)を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0057】

<実施例17>

- | | |
|------------------------------|------|
| ・レゾール型フェノール樹脂溶液 (メタノール50%含有) | 200部 |
| ・個数平均粒径1.5 μ mのグラファイト | 30部 |
| ・導電性カーボンプラック | 5部 |
| ・イソプロピルアルコール | 130部 |

上記材料に直径1mmのジルコニアビーズをメディア粒子として加え、サンドミルにて2時間分散し、フルイを用いてビーズを分離し、原液B-4を得た。

次に、B-4の原液380部に、導電性球状粒子として実施例2で用いたA-2を15部添加し、固形分濃度が32%になるようにイソプロピルアルコールを添加した後、直径3mmのガラスビーズを用いて1時間分散し、フルイを用いてビーズを分離し、塗工液を得た。

この塗工液を用いてスプレー法により外径32mmφのアルミニウム製円筒管上に被覆層を形成させ、続いて熱風乾燥炉により140℃、30分間加熱して硬化させた現像剤担持体C-17を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は265mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

【0058】

続いて、上記で得られたC-17の現像剤担持体をNP6060（ヒューレットパッカード製）を用いてトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。トナーとしては次のものを用いた。

- | | |
|------------------------------|------|
| ・ ポリエステル樹脂 | 100部 |
| ・ マグネタイト | 100部 |
| ・ 3, 5-ジ・ターシャリーブチルサリチル酸クロム錯体 | 2部 |
| ・ 低分子量ポリプロピレン | 4部 |

前記材料を一般的な乾式トナー製法にて混練、粉碎及び分級等を行い、平均粒径が6.6μmの微粉体を得た。この微粉体100部に疎水性コロイダルシリカ1.2部を外添して、トナーとして用いた。

【0059】

<比較例1>

実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子A-1の代わりに、個数平均粒径が17.0μmの不定形のグラファイトa-1を10部添加する以外は実施例1と同様にして、本比較例の現像剤担持体D-1を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は100mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、D-1の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパッカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0060】

＜比較例2＞

実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子A-1の代わりに、個数平均粒径が $11.5\mu\text{m}$ の、導電性を有しない球状PMMA粒子a-2を10部添加する以外は実施例1と同様にして、本比較例の現像剤担持体D-2を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は 100mg であった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、D-2の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0061】

＜比較例3＞

導電性球状粒子として、 $37\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂100部にライカイ機（自動乳鉢、石川工場製）を用いて $4\mu\text{m}$ 以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末16部を均一に被覆し、酸化性雰囲気下で熱安定処理した後に、 2600°C で焼成することにより黒鉛化して得られた球状の導電性炭素粒子a-3を用いた。a-3の物性を表1に示したが、導電性炭素粒子a-3の個数平均粒径は、 $35\mu\text{m}$ であった。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子A-1の代わりに、a-3を5部添加する以外は実施例1と同様にして、本比較例の現像剤担持体D-3を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は 105mg であった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、D-3の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0062】

＜比較例4＞

導電性球状粒子として、ハイブリダイザー（奈良機械製）を用いて $0.19\mu\text{m}$ の球状PMMA粒子100部に、導電性カーボンブラック25部を被覆して得

た導電性処理された球状樹脂粒子a-4を用いた。a-4の物性を表1に示したが、球状樹脂粒子a-4の個数平均粒径は、 $0.23\mu\text{m}$ であった。

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に導電性球状粒子A-1の代わりに、a-4を35部添加する以外は実施例1と同様にして、本比較例の現像担持体D-4を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は105mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、D-4の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパッカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0063】

<比較例5>

導電性球状粒子として、下記の材料を混練、粉碎及び分級等を行い、平均粒径 $10.7\mu\text{m}$ の導電性粒子を得た後、ハイブリダイザー（奈良機械製）を用いて球形化処理を行うことによって得られた導電性球状樹脂粒子a-5を用いた。a-5の物性を表1に示したが、真密度は $3.35\text{g}/\text{cm}^3$ であった。

- ・ スチレン-ジメチルアミノエチルメタクリレート-ジビニルベンゼン共重合体（共重合比；90：10：0.05） 100部
- ・ 銀微粒子 300部

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子A-1の代わりに、a-5を10部添加する以外は実施例1と同様にして、本比較例の現像担持体D-5を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は105mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、D-5の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパッカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0064】

<比較例6>

導電性球状粒子として、下記の材料を混練、粉碎及び分級等を行い、平均粒径 $15.6\mu\text{m}$ の導電性不定形粒子a-6を得た。a-6の物性を表1に示す。

- ・ スチレン-ジメチルアミノエチルメタクリレート-ジビニルベンゼン共重合体（共重合比；90：10：0.05） 100部
- ・ 導電性カーボンブラック 25部

次に、実施例1で製造したB-1の原液380部に、導電性球状粒子A-1の代わりにa-6を10部添加する以外は実施例1と同様にして、本比較例の現像担持体D-6を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は95mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、D-6の現像剤担持体をレーザービームプリンターLaser Jet III Si（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例1と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0065】

<比較例7>

実施例17で製造したB-4の原液380部に、導電性球状粒子A-2の代わりに、4.0 μ mの不定形のグラファイトを15部添加する以外は実施例17と同様にして、本比較例の現像剤担持体D-7を作成した。乾燥後の被覆層の付着重量は270mgであった。該現像剤担持体の被覆層の物性を表2に示す。

続いて、D-7の現像剤担持体をNP6060（ヒューレットパカード製）を用いて、実施例17と同様にトナーを供給しながら、該現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0066】

【評価】

下記に上げる評価方法を用いて、各現像剤担持体の評価を行い、表3及び表4に、実施例についての、画像濃度の耐久性、耐久カブリ及び耐久ゴーストの評価結果を、表5及び表6に比較例についての画像濃度の耐久性、耐久カブリ及び耐久ゴーストの評価結果を示した。又、表7に、実施例及び比較例についての耐摩耗性及び耐汚染性についての評価結果をまとめて示した。

【0067】

<評価方法>

（1）低温／低湿（L／L）の条件下で試験を行う耐久環境としては、15℃／

10%RHとした。

(2) 高温／高湿 (H／H) の条件下で試験を行う耐久環境としては、32.5℃／85%RHとした。

【0068】

(3) 画像濃度

画像濃度は、反射濃度計RD918 (マクベス製) を使用し、ベタ印字した際のベタ黒部の濃度を測定した。

(4) カブリ濃度

ベタ白部の反射率を測定し、更に未使用の紙の反射率を測定し、先の値から引いてカブリ濃度とした。反射率はTC-6DS (東京電色製) で測定した。

【0069】

(5) ゴースト

ベタ白部とベタ黒部が隣り合う画像を現像した現像スリーブの位置が、現像スリーブの次の回転時には現像位置に来て、ハーフトーン画像を現像するようにして、ハーフトーン画像上に現れる濃淡差を目視で下記の基準で評価した。

- : 濃淡差が全く見られない。
- △ : 軽微な濃淡差が見られる。
- △ : 濃淡差がやや見られるが実用可。
- × : 濃淡差が顕著に見られ、実用不可。

【0070】

(6) 被覆層の耐摩耗性

耐久前後で現像剤担持体表面の中心線平均荒さ (Ra) を測定した。

(7) 被覆層の耐汚染性

耐久後の現像剤担持体表面をSEMで観察し、トナー汚染の程度を下記の基準で評価した。

- : 軽微な汚染が観察される。
- △ : やや汚染が観察される。
- △ : 部分的に汚染が観察される。
- × : 著しい汚染が観察される。

【0071】

表1 樹脂被膜を構成する添加粒子の物性

粒子の種類	構 成	個数平均粒径 (μm)	真 密 度 (g/cm^3)	体積抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	形状
A-1	炭素粒子	9.1	1.48	8.2×10^{-2}	球
A-2	炭素粒子	4.2	1.52	7.4×10^{-2}	球
A-3	炭素粒子	24	1.45	9.5×10^{-2}	球
A-4	炭素粒子	9.4	1.44	2.3×10^{-1}	球
A-5	炭素粒子	8.9	1.35	3.3×10^{-1}	球
A-6	炭素粒子	8.7	1.35	7.0×10^{-1}	球
A-7	炭素粒子	9.3	1.47	8.1×10^{-2}	球
A-8	銅、銀めっき炭素粒子	10.0	2.50	3.2×10^{-5}	球
A-9	カーボンブラック被覆 PMMA粒子	11.8	1.21	1.5×10^0	球
A-10	導電性酸化すず被覆 ナイロン粒子	11.6	1.37	5.0×10^0	球
A-11	グラファイト被覆 ナイロン粒子	12.0	1.28	9.4×10^{-2}	球
A-12	カーボンブラック分散 樹脂粒子	15.0	1.21	1.8×10^1	球
A-13	導電性酸化チタン分散 樹脂粒子	13.5	1.46	9.4×10^2	球
A-14	銀微粒子分散樹脂粒子	11.0	2.70	2.3×10^{-2}	球
a-1	グラファイト粒子	17.0	2.25	3.5×10^{-2}	不定形
a-2	PMMA粒子	11.5	1.19	10^{15} 以上	球
a-3	炭素粒子	35.0	1.45	9.4×10^{-2}	球
a-4	カーボンブラック被覆 PMMA粒子	0.23	1.29	1.1×10^0	球
a-5	銀微粒子分散樹脂粒子	11.3	3.35	2.5×10^{-4}	球
a-6	カーボンブラック分散 樹脂粒子	15.6	1.21	1.6×10^1	不定形
a-7	グラファイト粒子	4.0	2.25	3.5×10^{-2}	不定形

【0072】

表2 現像剤担持体の被覆層の物性

現像剤担持体	被覆層中の添加粒子	被覆層の付着重量 (mg)	Ra (μm)	体積抵抗値 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
C-1	A-1	100	1.85	8.1×10^{-1}
C-2	A-2	105	1.81	7.4×10^{-1}
C-3	A-3	100	2.58	8.7×10^{-1}
C-4	A-4	95	1.90	9.5×10^{-1}
C-5	A-5	100	1.72	9.8×10^{-1}
C-6	A-6	95	1.72	1.1×10^0
C-7	A-7	105	1.89	1.1×10^0
C-8	A-8	110	1.92	5.1×10^{-1}
C-9	A-9	100	2.04	1.2×10^0
C-10	A-10	105	2.02	1.3×10^0
C-11	A-11	100	2.10	9.6×10^{-1}
C-12	A-12	95	2.25	1.4×10^0
C-13	A-13	100	2.28	1.6×10^0
C-14	A-14	105	2.06	6.5×10^{-1}
C-15	A-1	100	1.70	7.0×10^{-1}
C-16	A-1	105	1.83	7.9×10^{-1}
C-17	A-2	265	1.01	1.1×10^0
D-1	a-1	100	2.30	6.8×10^{-1}
D-2	a-2	100	2.03	1.7×10^0
D-3	a-3	105	2.82	7.1×10^{-1}
D-4	a-4	105	0.78	1.2×10^0
D-5	a-5	105	2.01	6.0×10^{-1}
D-6	a-6	95	2.35	1.4×10^{-1}
D-7	a-7	270	1.00	0.98×10^{-1}

【0073】

表3 実施例評価結果

(低温低湿下における耐久濃度、耐久カブリ、耐久ゴースト)

耐久枚数	L/L 耐久濃度			L/L 耐久カブリ			L/L 耐久ゴースト		
	10	2万	4万	10	2万	4万	10	2万	4万
実施例1	1.43	1.42	1.42	0.9	1.2	1.4	○	○	○△
実施例2	1.44	1.41	1.39	0.9	1.3	1.5	○	○△	○△
実施例3	1.45	1.41	1.38	1.1	1.5	1.7	○	○△	○△
実施例4	1.44	1.42	1.41	0.8	1.2	1.5	○	○	○△
実施例5	1.45	1.40	1.38	0.9	1.4	1.8	○	○△	○△
実施例6	1.46	1.41	1.37	0.8	1.5	1.9	○	○△	○△
実施例7	1.45	1.43	1.42	0.9	1.1	1.5	○	○	○△
実施例8	1.44	1.39	1.35	1.0	1.7	2.3	○	○△	△
実施例9	1.46	1.40	1.37	1.1	1.6	2.0	○	○△	○△
実施例10	1.45	1.41	1.38	0.9	1.4	1.8	○	○△	○△
実施例11	1.45	1.40	1.37	1.0	1.7	2.0	○	○△	○△
実施例12	1.46	1.41	1.36	1.2	1.7	2.2	○	○△	△
実施例13	1.45	1.38	1.34	1.0	1.8	2.5	○	○△	△
実施例14	1.44	1.37	1.32	1.1	1.9	2.6	○	○△	△
実施例15	1.45	1.36	1.31	0.9	2.1	2.8	○	△	△
実施例16	1.44	1.41	1.37	0.9	1.4	1.8	○	○△	○△
耐久枚数	10	20万	40万	10	20万	40万	10	20万	40万
実施例17	1.45	1.42	1.39	0.8	1.1	1.7	○	○	○△

【0074】

表4 実施例評価結果

(高温高湿下における耐久濃度、耐久カブリ、耐久ゴースト)

耐久枚数	H/H耐久濃度			H/H耐久カブリ			H/H耐久ゴースト		
	10	2万	4万	10	2万	4万	10	2万	4万
実施例1	1.37	1.35	1.34	0.8	1.0	1.3	○	○	○
実施例2	1.36	1.34	1.32	0.8	1.1	1.4	○	○	○
実施例3	1.35	1.32	1.30	1.0	1.3	1.6	○	○	○
実施例4	1.37	1.34	1.33	0.7	0.9	1.2	○	○	○
実施例5	1.38	1.33	1.31	0.7	1.2	1.5	○	○	○
実施例6	1.37	1.32	1.30	0.8	1.3	1.6	○	○	○
実施例7	1.38	1.36	1.34	0.7	1.0	1.3	○	○	○
実施例8	1.34	1.30	1.27	1.1	1.6	2.0	○	○△	○△
実施例9	1.37	1.33	1.29	1.0	1.5	1.9	○	○	○△
実施例10	1.35	1.31	1.28	0.9	1.5	1.9	○	○	○△
実施例11	1.37	1.32	1.29	1.0	1.6	2.0	○	○	○△
実施例12	1.36	1.30	1.27	1.1	1.5	2.1	○	○△	○△
実施例13	1.37	1.31	1.27	1.0	1.5	2.0	○	○△	○△
実施例14	1.34	1.29	1.25	1.0	1.7	2.3	○	○△	○△
実施例15	1.37	1.29	1.24	1.0	1.9	2.6	○	○△	○△
実施例16	1.37	1.33	1.29	0.9	1.5	1.9	○	○	○△
耐久枚数	10	20万	40万	10	20万	40万	10	20万	40万
実施例17	1.37	1.35	1.32	0.8	1.0	1.3	○	○	○

【0075】

表5 比較例評価結果

(低温低湿下における耐久濃度、耐久カブリ、耐久ゴースト)

	L/L 耐久濃度			L/L 耐久カブリ			L/L 耐久ゴースト		
耐久枚数	10	2万	4万	10	2万	4万	10	2万	4万
比較例1	1.42	1.17	0.95	1.5	3.5	4.2	○	×	×
比較例2	1.43	1.29	1.05	1.2	2.8	3.7	○	△	×
比較例3	1.45	1.29	1.06	1.5	3.0	3.9	○	△	×
比較例4	1.35	1.16	0.94	1.0	2.5	3.4	○△	×	×
比較例5	1.40	1.27	1.04	1.3	2.9	3.8	○	△	×
比較例6	1.45	1.27	1.03	1.5	3.2	4.0	○	△	×
耐久枚数	10	20万	40万	10	20万	40万	10	20万	40万
比較例7	1.46	1.16	1.00	1.4	3.2	4.0	○	△	×

【0076】

表6 比較例評価結果

(高温高湿下における耐久濃度、耐久カブリ、耐久ゴースト)

	H/H 耐久濃度			H/H 耐久カブリ			H/H 耐久ゴースト		
耐久枚数	10	2万	4万	10	2万	4万	10	2万	4万
比較例1	1.35	1.15	0.95	1.3	3.2	4.0	○	△	×
比較例2	1.36	1.20	1.03	1.2	2.7	3.5	○	○△	×
比較例3	1.33	1.17	1.00	1.5	3.0	3.7	○	○△	×
比較例4	1.35	1.14	0.94	0.9	2.5	3.2	○	△	×
比較例5	1.32	1.13	0.93	1.5	3.1	3.8	○	△	×
比較例6	1.36	1.16	1.02	1.6	3.1	3.6	○	△	×
耐久枚数	10	20万	40万	10	20万	40万	10	20万	40万
比較例7	1.35	1.17	1.01	1.4	2.9	3.7	○	○△	×

【0077】

表5 評価結果（耐摩耗性、耐汚染性）

	現像剤 担持体	耐摩耗性			耐汚染性	
		耐久前 Ra(μm)	L/L 耐久後 Ra(μm)	H/H 耐久後 Ra(μm)	L/L 耐久後	H/H 耐久後
実施例1	C-1	1.85	1.81	1.76	○	○
実施例2	C-2	1.81	1.72	1.69	○	○△
実施例3	C-3	2.58	2.41	2.38	○	○△
実施例4	C-4	1.90	1.85	1.83	○	○
実施例5	C-5	1.72	1.60	1.57	○	○△
実施例6	C-6	1.72	1.61	1.60	○	○△
実施例7	C-7	1.89	1.81	1.78	○	○
実施例8	C-8	1.92	1.70	1.65	○△	△
実施例9	C-9	2.04	1.92	1.87	○	○△
実施例10	C-10	2.02	1.87	1.79	○	○△
実施例11	C-11	2.10	1.96	1.90	○	○△
実施例12	C-12	2.25	2.00	1.95	○△	△
実施例13	C-13	2.28	2.01	1.97	○△	△
実施例14	C-14	2.06	1.83	1.79	○△	△
実施例15	C-15	1.70	1.44	1.41	△	△
実施例16	C-16	1.83	1.63	1.60	○	○△
実施例17	C-17	1.01	0.94	0.92	○	○
比較例1	D-1	2.30	0.97	0.90	△	×
比較例2	D-2	2.03	1.69	1.61	△	×
比較例3	D-3	2.82	2.21	2.12	△	△
比較例4	D-4	0.78	0.65	0.63	×	×
比較例5	D-5	2.01	1.09	1.03	△	×
比較例6	D-6	2.35	1.15	1.07	△	×
比較例7	D-7	1.00	0.70	0.64	△	×

【0078】

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明によれば、従来用いられていた現像剤担持体よりも耐久性が向上し、良好な画像を長い間提供することが出来る状態を保持することが可能となる。即ち、本発明によれば、繰り返し複写又は耐久による現像剤担持体表面の導電性被覆層の摩耗及びトナー汚染等の劣化が生じない高耐久な現像剤担持体によって、画像濃度低下やゴーストの発生、カブリの悪化等のない高品位な画像を長期にわたり提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の導電性樹脂被覆層が形成されている現像剤担持体を有する現像装置の模式図。

【図2】

図1の現像装置と、現像剤層の規制部材が異なる本発明の別の例の現像装置を示す模式図。

【図3】

図1の現像装置と、現像剤層の規制部材が異なる本発明の別の例の現像装置を示す模式図。

【図4】

従来よりある樹脂被覆層の形成されていない現像ローラーを有する現像装置の模式図。

【符号の説明】

- 1：感光ドラム（静電潜像担持体）
- 2：磁性規制ブレード
- 3：ホッパー（トナー容器）
- 4：現像剤（トナー）
- 5：マグネットローラー
- 6：金属円筒管
- 7：導電性樹脂被覆層

8 : 現像スリーブ

9 : 現像バイアス電源

10 : 攪拌翼

11 : 弾性規制ブレード

12 : 現像ローラー

13 : 空隙

N1、N2、S1、S2 : 磁極

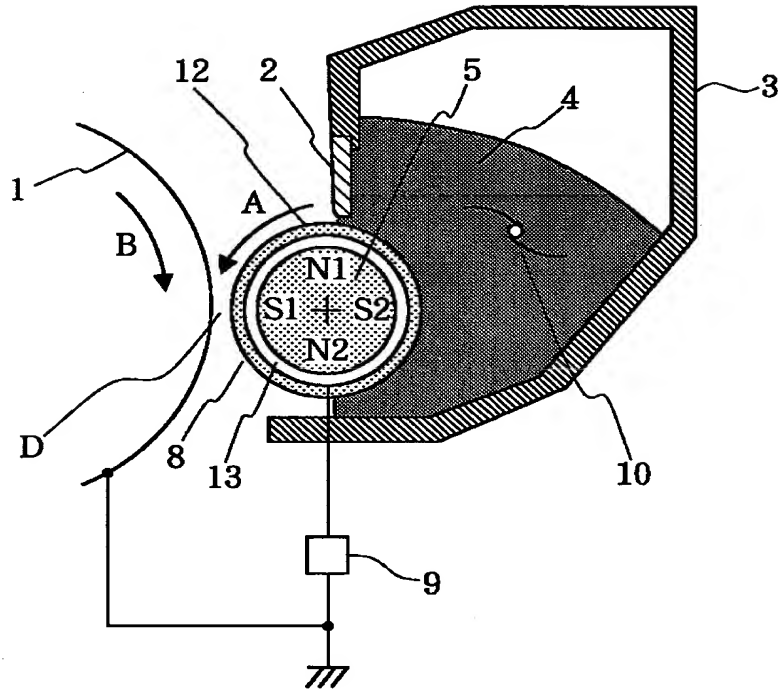
A : 現像スリーブ回転方向

B : 感光ドラム回転方向

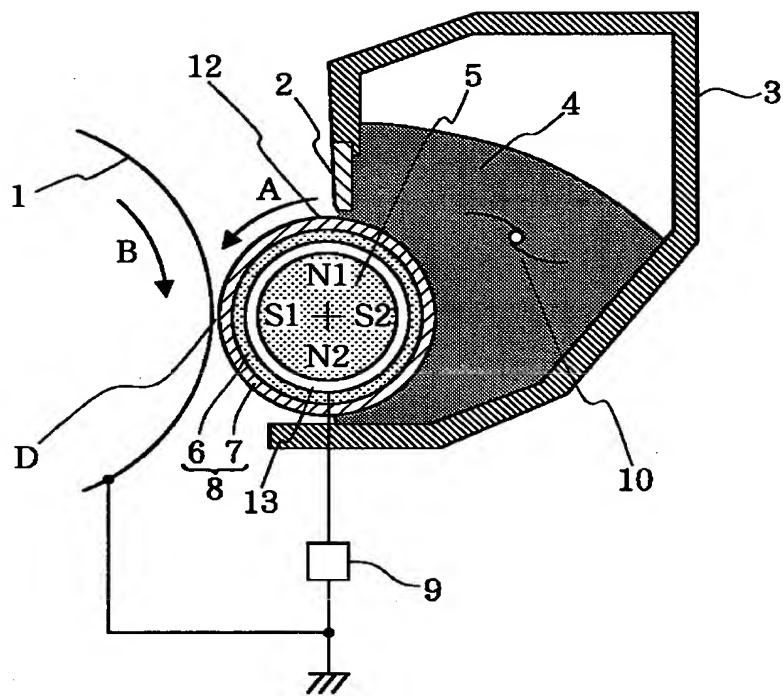
D : 現像部

【書類名】 図面

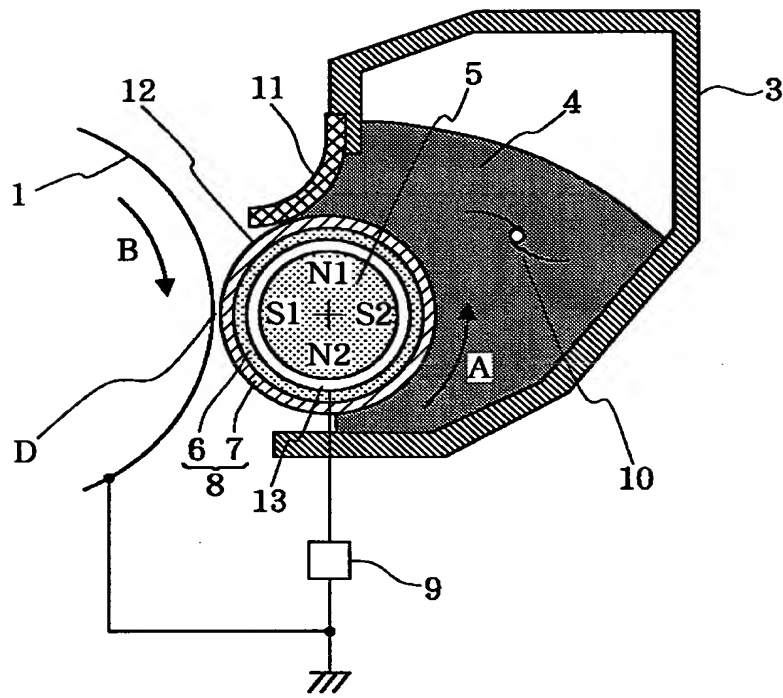
【図1】



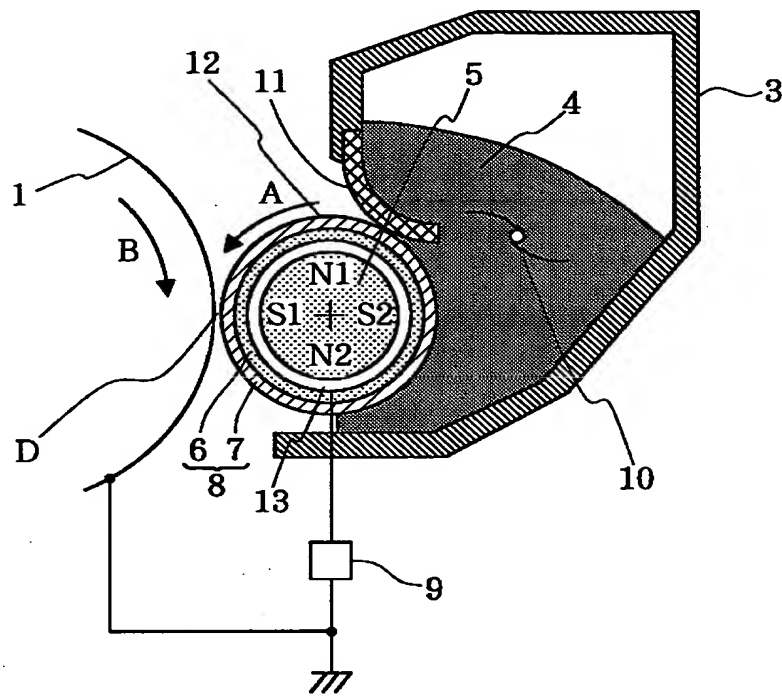
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 従来の現像剤担持体よりも格段に耐久性が向上し、繰り返し複写又は耐久によって現像剤担持体表面の導電性被覆層の摩耗及びトナー汚染等の劣化が生じることがなく、画像濃度低下やゴーストの発生、カブリの悪化等のない高品位な画像を長期にわたり保持し得る現像剤担持体、及びそれを用いた現像装置を提供すること。

【構成】 少なくとも基体及び導電性被覆層を有する現像剤担持体において、基体表面が導電性被覆層で被覆されており、該導電性被覆層が、結着樹脂中に少なくとも個数平均粒径が $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ で且つ真密度が 3 g/cm^3 以下の導電性球状粒子が分散含有してなる被膜であることを特徴とする現像剤担持体、及びそれを用いた現像装置。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100077698

【住所又は居所】 東京都千代田区神田佐久間町三丁目30番地 アコ
スビル201号室 吉田特許事務所

【氏名又は名称】 吉田 勝広

【代理人】 申請人

【識別番号】 100098707

【住所又は居所】 東京都千代田区神田佐久間町三丁目30番地 アコ
スビル201号室 吉田特許事務所

【氏名又は名称】 近藤 利英子

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社